

KAJIAN TEKNIS PELEDAKAN PADA KEGIATAN PEMBONGKARAN
LAPISAN PENUTUP UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS ALAT MUAT
DI PT. THIESS CONTRACTORS INDONESIA
MELAK, KALIMANTAN TIMUR

Oleh :

Santika Adi Pradhana

Prodi Teknik Pertambangan UPN “Veteran” Yogyakarta

No. Hp : 081802257224, email : santikaadipradhana@yahoo.com

RINGKASAN

Melak Coal Mine Project, merupakan salah satu dari *jobsite* yang dimiliki oleh PT. Thiess Contractors Indonesia yang terletak di Melak, Kalimantan Timur, dengan *owner* Bayan Group. Pembongkaran lapisan tanah penutup sendiri dilakukan dengan menggunakan metode pemboran dan peledakan.

Kondisi batubara *jobsite* ini, merupakan batubara *multi seam* dengan kemiringan lapisan rata-rata sebesar 45°. Kemiringan batubara ini mengakibatkan adanya masalah dalam kegiatan peledakan, yaitu terdapatnya sebagian daerah dekat lapisan batubara yang tidak terberai sempurna oleh lubang ledak, sehingga menurunkan produktivitas alat muat terutama pada potongan terakhir.

Penambahan lubang ledak miring digunakan untuk mengatasi masalah ini, terbukti dengan geometri peledakan yang sama, produktivitas alat muat meningkat dari 1333,5 m³/jam menjadi 1475,55 m³/jam pada potongan terakhir. Geometri peledakan yang digunakan saat ini tidak dapat memenuhi ketentuan *boulder* di lapangan sebesar < 80 % .yaitu *burden* dan spasi berkisar 8.5-9 m x 9.5-10 m, tinggi jenjang berkisar 8-15 m, *subdrilling* 0.5-1m, serta penggunaan material hasil pemboran untuk *stemming*. Berdasarkan teori RL. Ash, *burden* dan spasi yang seharusnya diterapkan adalah 8m x 9m, tinggi jenjang sebesar 15 m, dan *subdrilling* sebesar 1.6 m. sedangkan untuk material *stemming*, digunakan material berukuran 10 mm. Perhitungan fragmentasi berdasarkan KURZRAM analisis, untuk geometri peledakan yang saat ini diterapkan di lapangan, menghasilkan *boulder* sebesar 23% secara teoritis, namun berdasarkan perhitungan fragmentasi di lapangan besar presentase *boulder* adalah 33-37 %. Untuk geometri peledakan usulan , presentase *boulder* menjadi sebesar 14 % dan diharapkan fragmentasi di lapangan untuk ukuran *boulder* menjadi kurang dari 20 % dan produktivitas alat muat semakin meningkat seiring diterapkannya lubang miring tambahan.

Kata Kunci : Geometri peledakan, Lubang ledak miring, % *Boulder*, Produktivitas alat muat

ABSTRACT

Melak Coal Mine Project, is another project from Thiess Contractors Indonesia, located at Melak, East Kalimantan, owned by Bayan Group.

Coal condition at this project, have averagely 45° dip and multi seam coal. This condition make some problem to overburden removal process which conduct by drill blast method. The problem is there's several area that can not affected by blasting effect. This area become hard to dig because of worse blasted fragmentation. With that reason low digger productivi occurred actually at last cut session.

Incline hole added to solve this problem, in fact the digger's productivity increase from 1333,5 m³/hour become 1475,55 m³/hour at last cut session. Blast geometry that applied now which have 8.5-9 m x 9.5-10 m at *burden* and *spacong*, 8-15m bench height, *subdrilling* 0.5-1m, and *stemming* use cutting material from drilling process is different with theory. Based on RL. Ash, blast geometry that applied at Melak Coal Mine Project is 8m x 9m on *burden* and *spacing*, 15 m bench height, *subdrilling* 1.6 m. For *stemming* must used 10mm material's size.

Based on KUZRAM fragmentation analysis, applied blast geometry produce 23 % of *boulder*, but on actual condition the percentage of *boulder* is 33-37%. Recommended blast geometry produce 14 % *boulder* from KUZRAM fragmentation analysis. With used of incline hole and apply the recommended blast geometry, actual percentage of *boulder* less than 20 % possible to achived.

Key Word : Blast Geometry, Incline Blast Hole, % *Boulder*, Digger's Productivity

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pekerjaan tambang terbuka pada tambang batubara, peledakan produksi merupakan salah satu metode yang dominan dalam penggalan batuan dan batubara. Keadaan *jobsite* Melak PT. Thiess Contractors Indonesia (TCI) yang memiliki lapisan batubara miring dengan kemiringan rata-rata 45^0 menimbulkan masalah pada proses penambangannya, yaitu terbentuknya areal baji sebagai hasil dari kegiatan peledakan tahap sebelumnya.

Perencanaan yang baik, mencakup pemilihan alat bor yang tepat, penentuan geometri peledakan, pola pemboran dan peledakan, pemilihan bahan peledak serta pelaksanaan di lapangan yang sesuai dengan prosedur dan pengawasan yang bertanggungjawab akan sangat menentukan keberhasilan proses pembongkaran sehingga akan diperoleh hasil peledakan yang baik.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengkaji desain peledakan yang digunakan pada lokasi penambangan.
2. Melakukan evaluasi peledakan dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan produktivitas alat muat bagi perusahaan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Terbatas pada pit Lisat PT. TCI Melak Mine Project blok 10 sampai dengan block 13 *interburden* batubara *seam* 5 dan 9.
2. Menganalisa hasil peledakan untuk meningkatkan produksi alat muat.
3. Alat yang diteliti mencakup alat bor Terex SKF-11 dan *excavator* Hitachi EX2500.

1.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Studi Literatur
2. Observasi Lapangan
3. Pengambilan Data Sekunder

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan rekomendasi penyelesaian masalah di PT. TCI, sehingga produktivitas alat muat dapat meningkat target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan dapat terpenuhi.

2. DASAR TEORI

2.1 Faktor Pengaruh Rancangan Peledakan

Kegiatan peledakan dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu faktor rancangan yang dapat dikendalikan dan faktor rancangan yang tidak dapat dikendalikan.

2.1.1. Faktor rancangan yang dapat dikendalikan :

- a. Geometri Pemboran : diameter, kedalaman, kemiringan, tinggi jenjang
- b. Pola pemboran : *parallel pattern* dan *staggerd pattern*
- c. Geometri Peledakan : *burden*, *spasi*, *stemming*, *subdrill*, kolom isian, kedalaman lubang
- d. Pola peledakan : *box cut*, *corner cut*, *V-cut*
- e. Bahan peledak : macam – macam bahan peledak, kekuatan, detonasi, densitas, sumbu ledak, ketahanan terhadap air

2.2 Geometri Peledakan

R.L. Ash (1967) membuat suatu pedoman perhitungan geometri peledakan jenjang berdasarkan pengalaman empirik yang diperoleh diberbagai tempat dengan jenis pekerjaan dan batuan yang berbeda-beda. Sehingga R.L. Ash berhasil mengajukan rumusan-rumusan empirik yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam rancangan awal suatu peledakan batuan.

Dalam pelaksanaannya nanti hasil perhitungan dengan cara R.L Ash ternyata harus selalu dicoba di lapangan untuk memperoleh gambaran dan perubahan ke arah geometri peledakan yang lebih mendekati kondisi sesungguhnya. Percobaan di lapangan dilakukan dengan cara *trial and error* sampai diperoleh geometri peledakan

yang optimum. Arah peledakan yang diusulkan berdasarkan struktur geologi adalah perpotongan antara sudut tumpul kekar mayor dan kekar minor (RL.Ash 1967)

2.3 Fragmentasi Batuan

Pemecahan batuan yang menghasilkan fragmentasi batuan pada peledakan dimulai sebelum masa batuan mengalami pergerakan. Fragmentasi yang dihasilkan akibat peledakan terjadi akibat hal – hal sebagai berikut :

1. Gelombang kejut tarik yang dihasilkan dari pemantulan gelombang kejut tekan pada bidang bebas (free face). Periode lamanya efek pertama berlangsung tergantung pada waktu interval antar inisiasi (delay) dengan pemantulan pada bidang bebas (free face).
2. Tegangan tarik yang dihasilkan dalam massa batuan di sekeliling lubang tembak oleh tekanan gas –gas peledakan. Efek kedua umumnya berlangsung lebih lama dibanding efek pertama. Lamanya efek kedua tergantung pada pengungkungan gas dalam lubang tembak. Parameter yang berpengaruh dalam hal ini yaitu pemampat.
3. Benturan antara fragmen batuan yang terlempar dan antara fragmen batuan di dinding. Efek yang ketiga berlangsung paling lama dibanding kedua efek sebelumnya, akan tetapi efeknya paling kecil.

Fragmentasi batuan hasil peledakan sangat dipengaruhi oleh faktor batuan dan bahan peledak yang digunakan.

Untuk memperkirakan fragmentasi batuan hasil peledakan dapat digunakan rumusan yang dikemukakan oleh Kuznetsov (1973)

$$\bar{X} = A(V/Q)^{0.8} \times Q^{0.167} \times (E/115)^{-0.63}$$

Keterangan:

\bar{X}	= Ukuran rata – rata fragmentasi batuan, meter
A	= Faktor batuan
V	= Volume batuan yang terbongkar, m ³
Q	= Berat bahan peledak tiap lubang ledak, kg
E	= Relatif Weight Strength (ANFO = 100)

Untuk mengetahui distribusi ukuran fragmentasi digunakan rumus indek Keseragaman dan karakteristik ukuran, sebagai berikut :

$$n = \left(2,2 - 14 \frac{B}{De} \right) \times \left(1 - \frac{W}{B} \right) \times \left[\frac{1 + \left(\frac{S}{B} \right)}{2} \right]^{0.5} \times \left(\frac{PC}{L} \right)$$

$$Xc = \frac{X}{(0,693)^{1/n}}$$

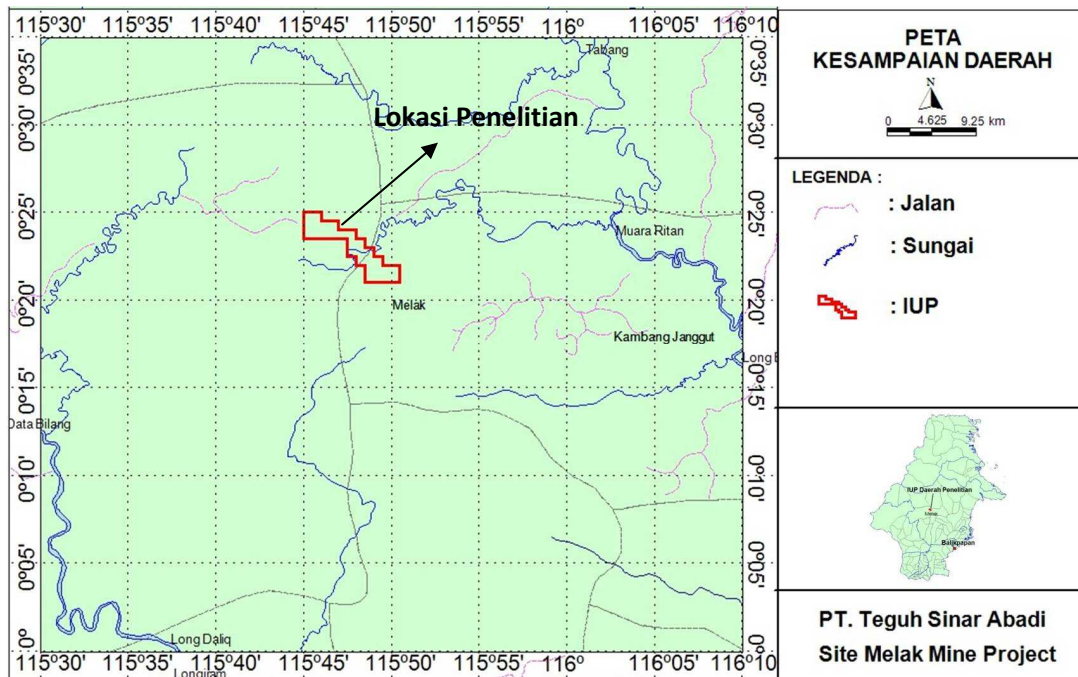
Perhitungan prosentase bongkah adalah sebagai berikut :

$$keterangan: \quad Rx = e^{- (X / Xc)^n}$$

Rx	= perbandingan dari material yang tertinggal pada ayakan
X	= ukuran ayakan, meter
Xc	= karakteristik ukuran
n	= indeks keseragaman
De	= diameter isian, mm
B	= burden, meter
W	= standart deviasi pemboran, meter
S	= spacing, meter
L	= panjang isian, meter
H	= tinggi jenjang, meter

3. LOKASI KESAMPAIAN DAERAH PENELITIAN

Lokasi daerah penelitian terletak di wilayah Kecamatan Muarapahu, Muaralawa, Damai dan Melak, Kabupaten Kutai Barat, Propinsi Kalimantan Timur. Untuk mencapai lokasi tersebut dari Balikpapan dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat melalui jalan aspal (jalan propinsi) sampai Loa Janan sejauh kurang lebih 90 Km. Kemudian Dari Loa Janan dilanjutkan melalui jalan kabupaten sampai di Kotabangun sejauh kurang lebih 110 Km. Dari Kotabangun menuju lokasi daerah penyelidikan (Muaralawa) sejauh kurang lebih 175 Km dapat ditempuh dengan menggunakan jalan darat atau perahu motor melalui sungai mahakam.



Gambar lokasi PT. Thiess Contractors Indonesia, Melak

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Kegiatan Pengeboran

Kegiatan pengeboran dilakukan dengan menggunakan alat bor merk Terex tipe SKF-11 sebanyak 2 unit. Menggunakan pola pengeboran selang-seling atau *staggered* dengan diameter lubang ledak sebesar 7 7/8 inci setara dengan 200 mm, spasi berkisar 8,5 sampai 9 m dan *burden* yang diterapkan sebesar 9,5 sampai 10 m

3.2 Geometri Peledakan

Geometri peledakan yang diterapkan saat ini dan geometri usulan dapat dilihat pada tabel 3. 1 dibawah ini

Tabel 3.1

Geometri peledakan

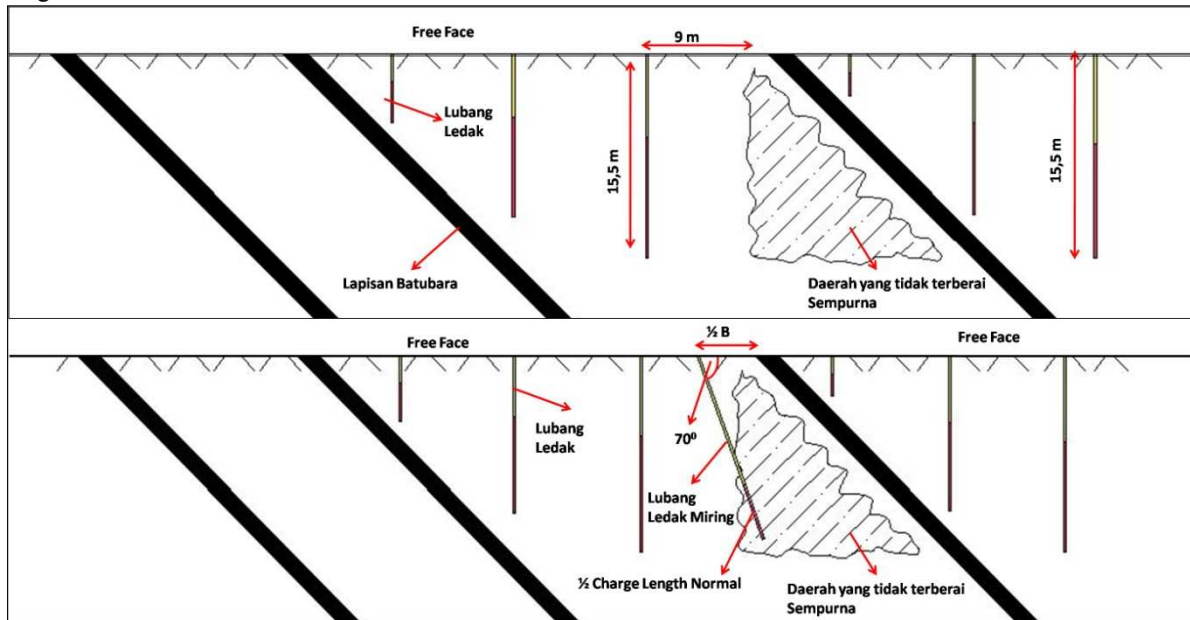
No	Geometri	Saat Ini	Usulan
1	Burden	9 m	8 m
2	Spasi	10 m	9 m
3	Stemming	9 m	8,37 m
4	Subdrilling	1 m	1,6 m
5	Tinggi Jenjang	15 m	15 m
6	Kedalaman lubang	16 m	16,6 m
7	<i>Powder Factor</i>	0,2329 kg/m ³	0,3 kg/m ³

3.3 Arah Peledakan

Arah peledakan saat ini tidak memperhatikan struktur geologi yang ada, berdasarkan teori RL. Ash, diperoleh arah peledakan dengan memperhatikan struktur geologi sebesar N 225,5⁰ E atau N 45,5⁰ E

3.4 Penambahan Lubang Miring

Lubang miring digunakan untuk mengurangi daerah yang tidak terberai sempurna akibat kondisi perlapisan batubara yang miring yang disebut dengan areal baji. Penjelasan mengenai penambahan lubang miring dapat dilihat pada gambar 3.1 dan 3.2



Gambar 3.1
Penambahan lubang miring

3.3.1. Geometri Lubang Miring

Lubang miring yang digunakan memiliki kemiringan 70° dengan isian bahan peledak sebesar setengah dari jumlah isian bahan peledak pada lubang normal dengan jarak terhadap batubara sebesar setengah *burden* yaitu 4 m. Hal ini digunakan untuk mencegah hancurnya batubara akibat dari penambahan lubang miring.

3.5 Produktivitas Alat Muat

Produktivitas alat muat pada kegiatan peledakan dengan tambahan lubang miring dibandingkan dengan produktivitas alat muat pada kegiatan peledakan normal, dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2

Produktivitas alat muat

No	Potongan	Normal (m ³ /jam)	Penambahan Lubang Miring (m ³ /jam)
1	Pertama	1358,17	1494
2	Kedua	1276,37	1409,34
3	Terakhir	1245	1383,32

3.6 Perbaikan Fragmentasi

Fragmentasi hasil peledakan dengan geometri yang diterapkan saat ini, berdasarkan KUZ-RAM analisis, menghasilkan *boulder* > 80 cm sebesar 21,4 %, dengan menggunakan metode ritase, didapatkan persentase *boulder* dilapangan sebesar 33-37%. Penambahan lubang ledak miring dengan geometri peledakan yang sama menghasilkan persentase *boulder* dilapangan sebesar 20-23 %.

Fragmentasi hasil peledakan dengan geometri usulan, berdasarkan KUZ-RAM analisis menghasilkan *boulder* > 80 cm sebesar 16,19 %. Seiring dilakukan penambahan lubang ledak miring, diharapkan persentase *boulder* dilapangan dapat turun menjadi < 20 %, sehingga target produksi yang telah ditetapkan dapat tercapai.

4. KESIMPULAN

1. Penerapan *burden* di lapangan sebesar 8,5 m – 9 m, *spasi* sebesar 9,5 m - 10 m, *stemming* sebesar 7,5 m, panjang kolom isian sebesar 8 m, tinggi jenjang sebesar 8-15 meter, *subdrilling* sebesar 0,5 m dan kedalaman lubang ledak sebesar 15,5 meter, serta menghasilkan *powder factor* 0,23kg/m³
2. Berdasarkan perhitungan fragmentasi secara teoritis dengan model Kuznetsov, material hasil peledakan yang memiliki ukuran > 80 cm sebesar 24,59 %, sedangkan perhitungan *boulder* di lapangan dengan metode produktivitas alat muat alat angkut, material hasil peledakan yang memiliki ukuran > 80 cm (*boulder*) sebesar 33% - 37,42%. Penambahan lubang ledak miring mengurangi presentase *boulder* di lapangan menjadi 23,60 tetap tidak sesuai dengan ketentuan perusahaan yaitu *boulder* < 20%
3. Perhitungan geometri peledakan berdasarkan teori RL. Ash adalah *burden* sebesar 8 m, *spasi* 9 m, *stemming* sebesar 8,3 m, panjang kolom isian 8,2 m, tinggi jenjang 15 m, *subdrilling* sebesar 1,6 m, dan kedalaman lubang ledak sebesar 16,6 m serta *powder factor* 0,3 kg/m³
4. Berdasarkan perhitungan fragmentasi secara teoritis dengan model Kuznetsov, material hasil peledakan memiliki ukuran > 80 cm sebesar kurang dari 16,19%, diharapkan *boulder* di lapangan dapat < 20 % seiring diterapkannya penambahan lubang ledak miring
5. Produktivitas alat muat meningkat dengan penambahan lubang miring dari 1245 m³/jam menjadi 1383,32 m³/jam pada potongan terakhir
6. Arah peledakan di lapangan tidak memperhatikan struktur yang ada, dengan memperhatikan struktur yang ada, arah peledakan yang diusulkan adalah N 225,5⁰ E atau N 45,5⁰ E

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Hustrulid, Wiliam. 1999. "*Blasting Principles for Open Pit Mining Vol I*". Rotterdam/Brookfield
2. Jimeno.1995. "*Drilling and Blasting Of Rocks*". Rotterdam/Bookfield
3. Koesnaryo, S.2001. "*Teknik Peledakan Buku I dan II*". Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknologi Mineral. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Yogyakarta
4. Konya, CJ. 1995. "*Blast Design*". Precision Blasting Services. Montvile. Ohio.
5. Pfeleider, Eugene. 1972. "*Surface Mining*". AIME. New York
6. Pusdiklat Minerba.2012. "*Modul Diklat Teknik Pemberaian Batuan*". Pusdiklat Minerba. Bandung
7. Singgih Saptono.2006. "*Teknik Peledakan*". Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknologi Mineral. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Yogyakarta
8. _____.2012. "*Rock Breakage and Fragmentation Workshop 2012 Proceeding*". Balinga Utama. Yogyakarta.
9. _____.2012. "*Modul Diklat Teknik Pemberaian Batuan*". Pusdiklat Minerba. Bandung.